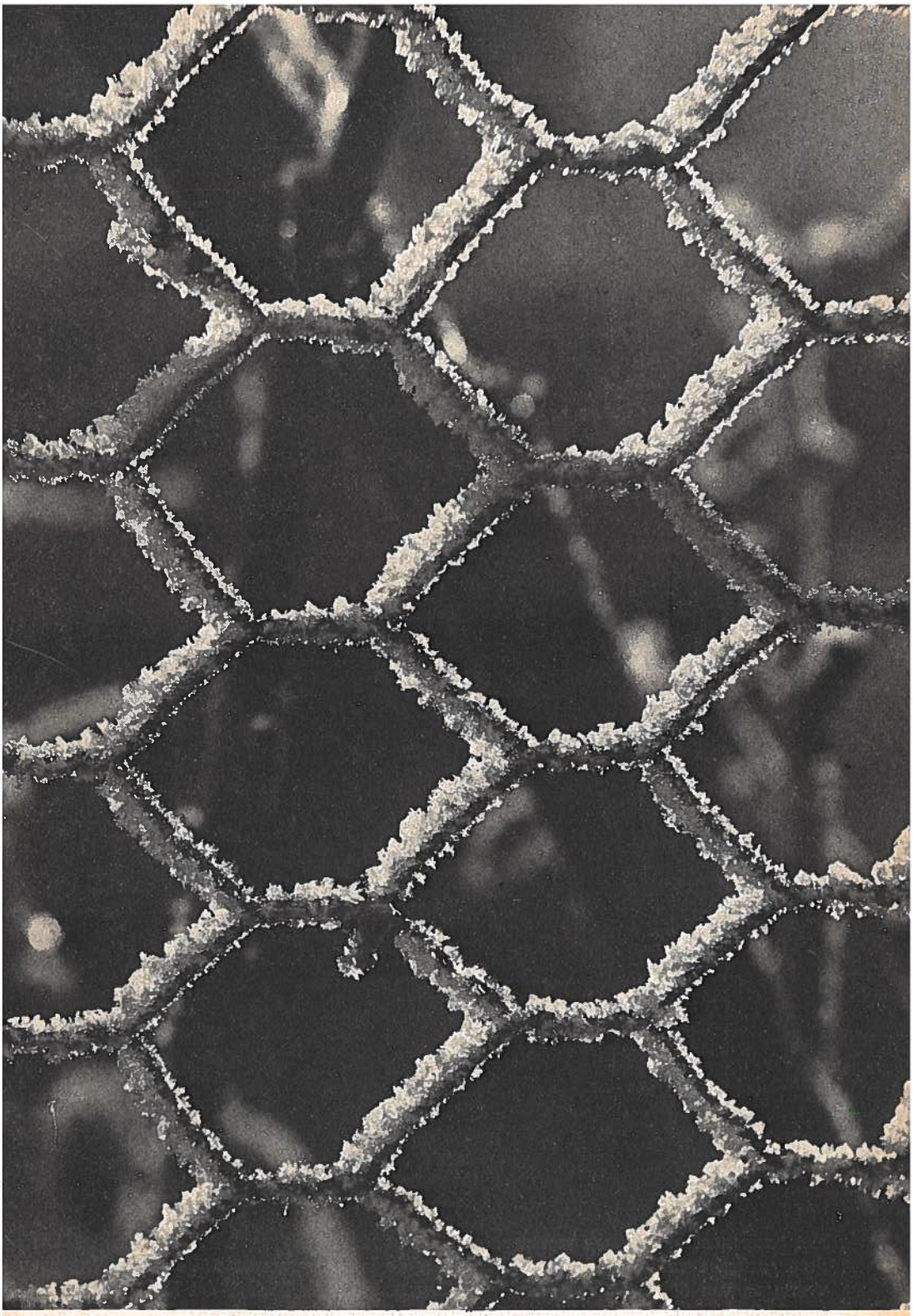


NOVEMBER 1974

Lichtregeling voor fluorescentielampen

B. van Zanten

Op grond van de dalende karakteristiek van de stroom als functie van de spanning is een lichtsterkte-regeling bij fluorescentie-lampen niet eenvoudig te bereiken door een verlaging van de spanning zoals beschreven in het artikel *lichtsterkteregeling voor gloeilampen.*

Ook het feit, dat na iedere nuldoorgang een hoge ontsteekspanning noodzakelijk is, is hierop van invloed.

Figuur 1 laat de lichtstroom in procenten zien als functie van het vermogen van een 20-40 respectievelijk 65 watt fluorescentielamp.

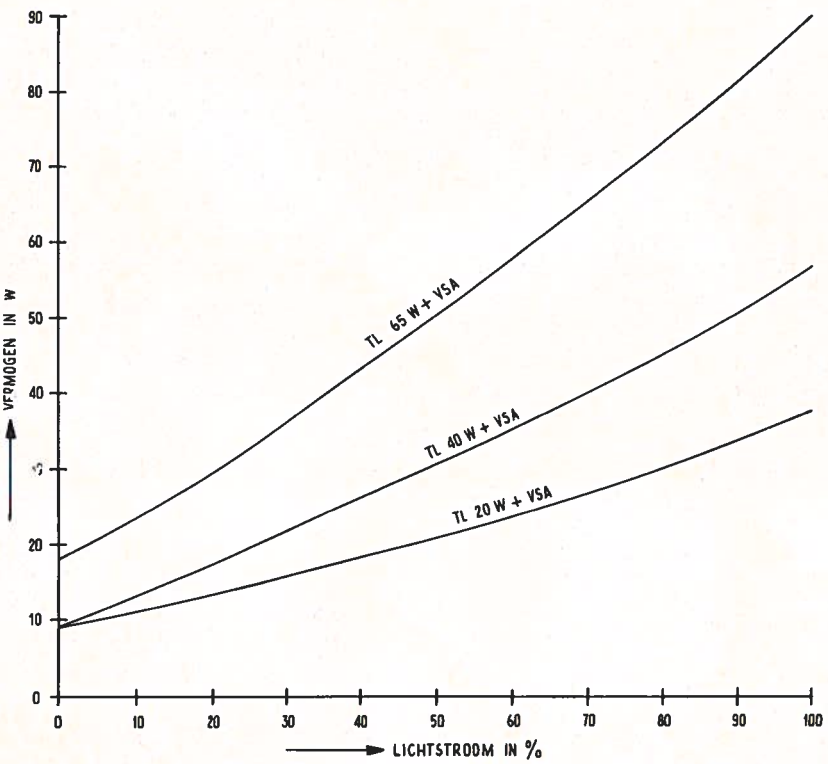


FIG. 1

Het permanent opgenomen vermogen van het voorschakelapparaat bedraagt 4 watt. Uit deze grafische voorstelling blijkt, dat indien de lichtstroom met 50% vermindert het vermogen van 65 watt terug loopt tot 50 watt. We zien hieruit, dat het terugregelen van de lichtstroom wel degelijk een *besparing* oplevert aan stroomkosten.

Uit documentatie-materiaal blijkt, dat bij toepassing van regelapparatuur deze besparing in de orde van 30-70% ligt.

Wanneer een verlichting in een gebouw uitgevoerd is met een installatie van 400 fluorescentielampen van 40 watt dan betekent dit dat:

het stroomverbruik bij volledig gebruik	=	22 kW/h
per werkdag van gemiddeld 8 uur	=	176 kW/h
per jaar van gemiddeld 240 dagen	=	42240 kW/h
Stroomkosten bij een kW/h-prijs van *f* 0,10	=	*f* 4224.

Wanneer we uitgaan van de veronderstelling, dat bij toepassing van regelapparatuur een vermindering van 30% wordt bereikt, dan geeft dit een besparing van *f 1267 per jaar.*

In het algemeen worden fluorescentielampen vervangen indien een brandtijd van 5000 uur wordt overschreden. Bij toepassing genoemde apparatuur wordt de levensduur van deze lampen met 30-35% verlengd.

Dit betekent dus wederom een besparing op de totale exploitatiekosten. Samenvattend mogen we dus stellen, dat bij het ontwerpen van moderne verlichtingsinstallaties voorzien van fluorescentielampen naast het gelijkmatig regelen van de verlichtingssterkte ook een kosten besparende factor optreedt. Figuur 2 laat het blokschema van een elektronisch lichtregelapparaat voor TL ‚M' fluorescentielampen zien.

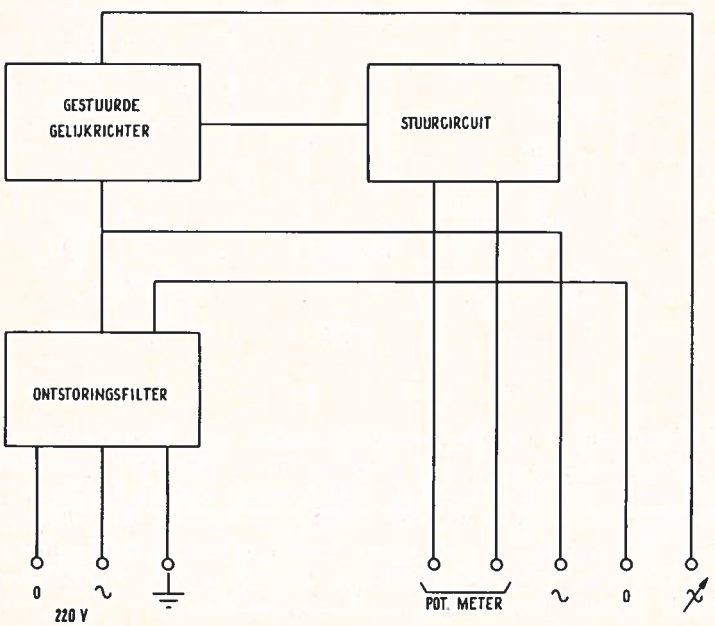


FIG. 2

Op grond van de dalende karakteristiek voor de stroom als functie van de spanning en de benodigde hoge ontsteekspanning na iedere nuldoorgang wordt bij deze buizen het principe van *faseaansnijding* toegepast. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van speciale *voorschakelapparaten* en een *regelapparaat* dat voorzien is van een *gestuurde-gelijkrichter.* Laatstgenoemde is uitgerust met thyristors.

Door gebruik te maken van een fasedraaiend systeem worden stuursignalen verkregen welke in fase verschoven kunnen worden met de netspanning. Deze signalen worden toegevoerd aan de stuurelektroden, waardoor het tijdstip van geleidend worden van de thyristors te regelen is. De hiertoe benodigde onderdelen zijn ondergebracht in het stuurcircuit. Ter onderdrukking van radio- en televisiestoringen is tevens een ontstoringsfilter opgenomen.

Een snelle veiligheid zorgt dat bij sluiting in de belasting het defect raken van de thyristors wordt voorkomen. Figuur 3 laat het schema van de gestuurde silicium-gelijkrichter zien.

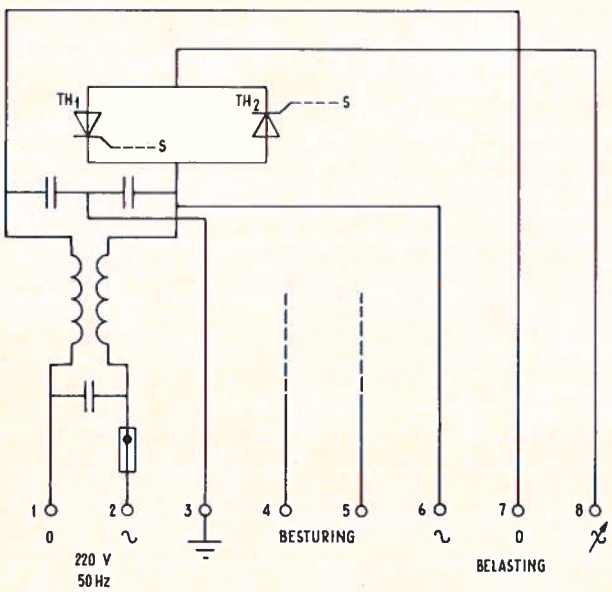


FIG. 3

De beide thyristors TH 1 en TH 2 zijn asymetrisch van opbouw, dus geleidbaar in slechts één richting (vier lagen). Dit betekent dat de stroom in de *blokkeerrichting* wordt tegengehouden, terwijl de thyristor in *voorwaartse* richting geleidend wordt indien een passend signaal afkomstig van het stuurcircuit aan de stuurelektrode S wordt gegeven. De *blokkeertoestand* treedt weer in indien de stroom daalt onder de daarvoor aangegeven houdstroom. Dat thyristors in één richting geleiden is het gevolg van het feit dat beide in een *antiparallelschakeling* zijn opgenomen.

Met andere woorden, één thyristor voor stroomgeleiding in de positieve golf van 220 volt wisselspanning en de tweede voor de negatieve kant. De thyristor is een halfgeleider met een zeer sterk bistabiel karakter. Naast geschiktheid voor stromen tot ongeveer 200 A zijn ze ook bestand tegen hoge blokkeerspanningen in twee richtingen. Ze zijn dus bijzonder geschikt om in *sterkstroomketens* toegepast te worden.

Om een duidelijk inzicht te krijgen omtrent de werking van de thyristor is in figuur 4 het element schematisch getekend als de integratie van twee transistors.

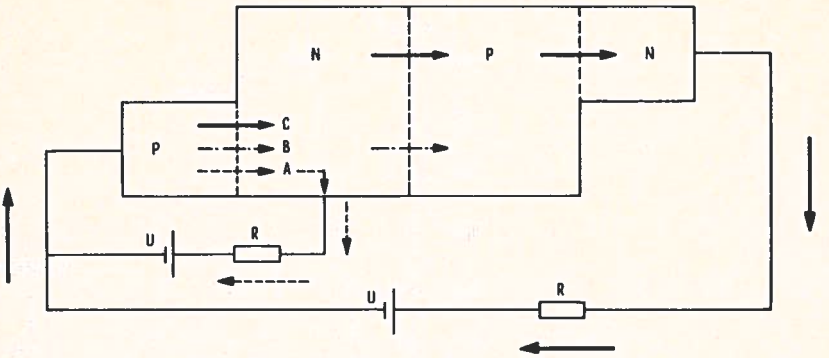


FIG. 4

De eerste transistor wordt door het onderste gedeelte voorgesteld, terwijl de tweede gevormd wordt door het bovendeel.

Uit deze tekening blijkt duidelijk, dat de stuurstroomketen verbonden is aan de eerste grenslaag van links gezien, waardoor een kleine stuurstroom over die grenslaag vloeit volgens de gestippelde lijn A.

Het gevolg hiervan is een grotere stroom over de tweede en derde grenslaag volgens de streep, punt, streeplijn B.

Van de tweede transistor zoals bekend gevormd door het bovendeel in de figuur, is de rechtse grenslaag de stuurlaag. De stroom welke de eerste transistor over de stuurlaag heeft ingeleid wordt in die tweede transistor verder versterkt. Deze tweetraps-versterkende werking betekent tevens dat het element na een kortstondige kleine stuurstroom een blijvende stroomgeleiding voert, onafhankelijk van een voortduren van de stuurstroom.

Door een tweezijdige overstroming van de middelste grenslaag met ladingdragers wordt bij geleiding van stroom deze in de blokkeerrichting ook doorstroomd. Indien daarentegen deze overstroming niet is ingeleid betekent dit, dat de middenlaag in blokkerende toestand verkeert. Het resultaat is dat deze laag in staat is een spanning van 10^3 volt of meer te blokkeren. Figuur 5 laat grafisch een karakteristiek van een thyristor zien.

In deze figuur is de stroom als functie van de spanning in vier kwadranten uitgezet.

In het eerste kwadrant van het assenkruis is de *stroomgeleiding* en het *blokkeerkarakter* opgenomen.

Het derde kwadrant laat de *blokkeerkarakteristiek* zien, indien de midden grenslaag niet overstroomd is.

De karakteristiek van de stroomgeleiding gaat door punt A bij een stroomdichtheid van 1,5 A/mm² en richt zich op punt B waar de stroom nul is en de spanning ongeveer 100 volt. In het derde kwadrant dat de blokkeertoestand weergeeft is een 1000x grotere schaal voor de spanning getekend bij een schaal voor de stroom van tientallen m*A*.

Duidelijk is te zien, dat tot punt C de blokkeerstroom enkele milliamperes toeneemt afhankelijk van de spanning. Bij een spanning van 2000 volt komt hieraan abrupt een einde, en neemt de stroom vrij plotseling steil toe. De gestippelde karakteristiek in het eerste kwadrant laat het blokkeervermogen van de middengrenslaag zien indien deze niet is overstroomd.

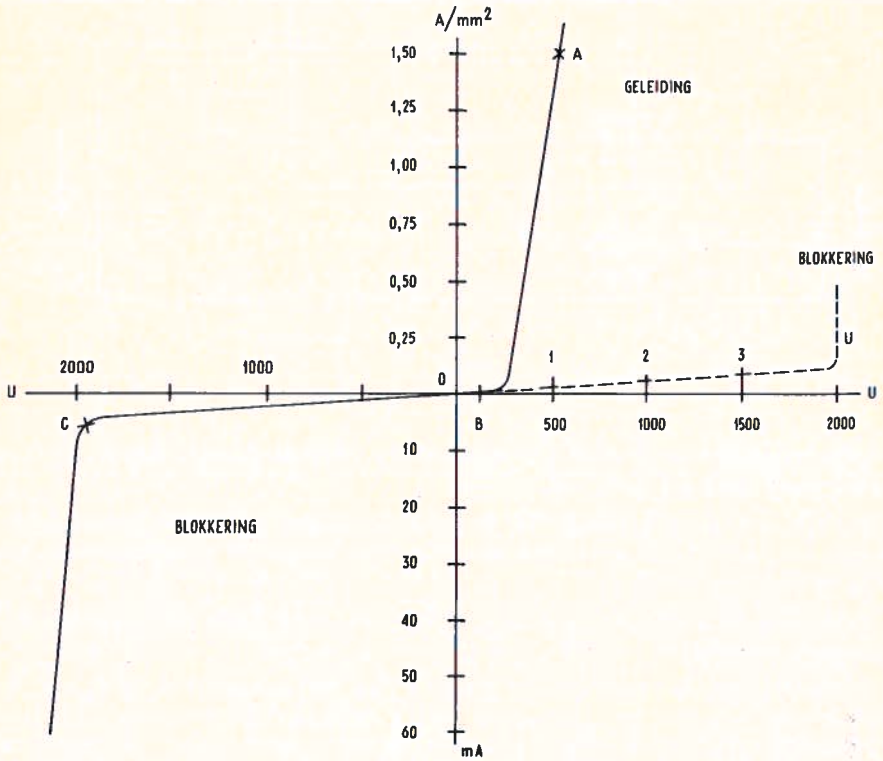


FIG. 5

Samenvattend mogen we stellen dat dit type halfgeleider een sterk bistabiel karakter bezit, geschikt is voor grote stromen en voor hoge blokkeerspanningen in twee richtingen.

De signalen welke nodig zijn voor de stuurelektrode van de thyristors worden verkregen uit een stuurcircuit. In principe bestaat dit schema uit een tweetal transistoren, een vrij groot aantal diodes en de benodigde trafo's, condensatoren en weerstanden. Naast het opwekken van de benodigde signalen wordt op vernuftige wijze het symmetrisch laten functioneren van beide thyristors verkregen. Tevens wordt de invloed van netspanningsvariaties geëlimineerd. Door het aansluiten van een potentiometer, zie fig. 2, wordt de faseverschuiving van de stuursignalen verkregen.

Het zou te ver voeren op het schema van dit stuurcircuit in te gaan. Indien men hierover meer wil weten, kan men zich tot de N.V. Philips wenden. Opgemerkt moet wel worden dat het documentatie-materiaal in de Engelse taal is gesteld. De uitgang in figuur 3 wordt gevormd door de klemmen 6-7 en 8. Hierop worden de armaturen aangesloten. Vanzelfsprekend is de grootte van de stroom afhankelijk van het type en aantal fluorescentielampen. Dit betekent dat de kabeldiameters hierop dienen te worden aangepast. Voor zover bekend, zijn de armaturen voor deze installaties voorzien van speciale voorschakelapparaten. Bij toepassing van fluorescentielampen met startstrip TL ‚M' kan bij een bepaald fabrikaat gebruik worden gemaakt van normale voorschakelapparaten. Hierbij is het wel noodzakelijk dat een speciale ontsteektrafo wordt ingebouwd die de plaats inneemt van de starter. Figuur 6 laat beide principes zien.

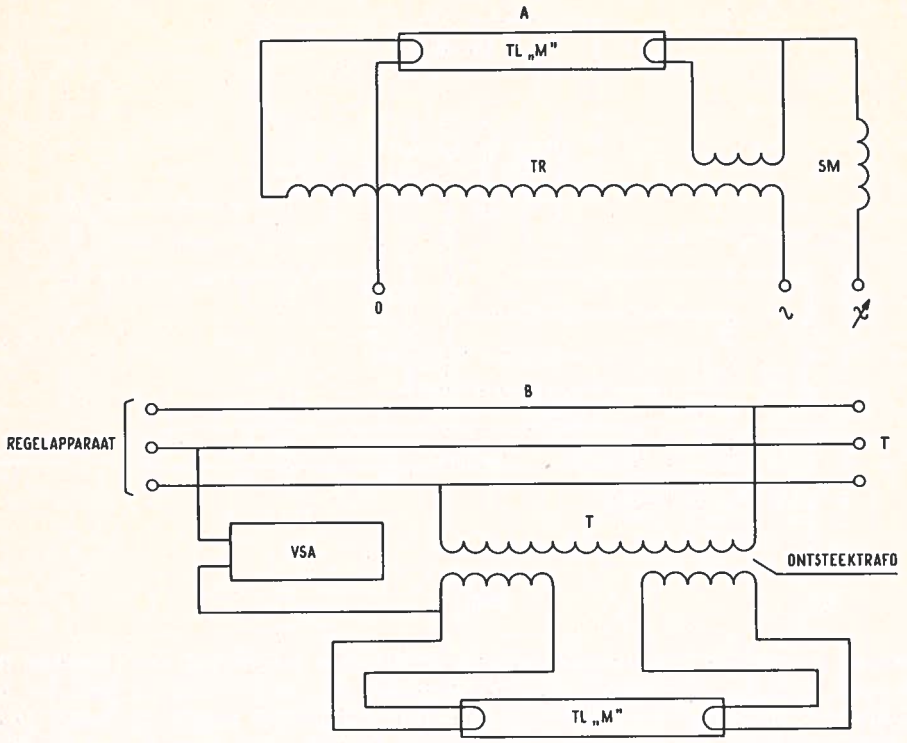


FIG. 6

In situatie A worden de elektroden van de TL ‚M'-lampen via nul en fase voorverwarmd door middel van de transformator TR. De stroom voor de lamp daarentegen gaat via de geregelde fasespoel SM-lamp naar de nul van het net.

In situatie B wordt dus een normaal voorschakelapparaat toegepast.

De ontsteektrafo T is aangesloten op de beide elektroden van de TL ‚M'-lamp. Indien het toegestane aantal lampen wordt overschreden kan een tweede regelapparaat worden toegepast. Door toepassing van twee potentiometers welke op één as gekoppeld zijn en voorzien van een micro-eindschakelaar worden beide regelapparaten synchroon gestuurd.

Toepassing van een centrale-stuurkast is noodzakelijk indien voor het regelen van grotere installaties een drie-fase aansluiting gewenst is. In principe bevat deze kast een fase-draaiend netwerk. Een variabele gelijkspanning zorgt dat gelijktijdig in fase variëren van de drie stuurcircuits mogelijk is. Zoals bekend wordt de aan de lampen toegevoerde spanning *aangesneden*. Dit betekent de mogelijkheid van stoorstraling. Op grond hiervan is het gewenst afgeschermde leidingen toe te passen. Vanzelfsprekend dient deze afscherming *geaard* te zijn evenals trouwens de armaturen. Toepassing van lampen met verschillend vermogen is niet aan te bevelen gezien het verschil in karakteristiek.

Door toepassing van twee potentiometers met of zonder micro-eindschakelaar is het mogelijk de installatie vanuit *twee* plaatsen te bedienen. Noodzakelijk is hierbij dat een dubbelpolige schakelaar wordt toegepast voor het overschakelen van de ene potentiometer naar de andere. Figuur 7 toont het schema.

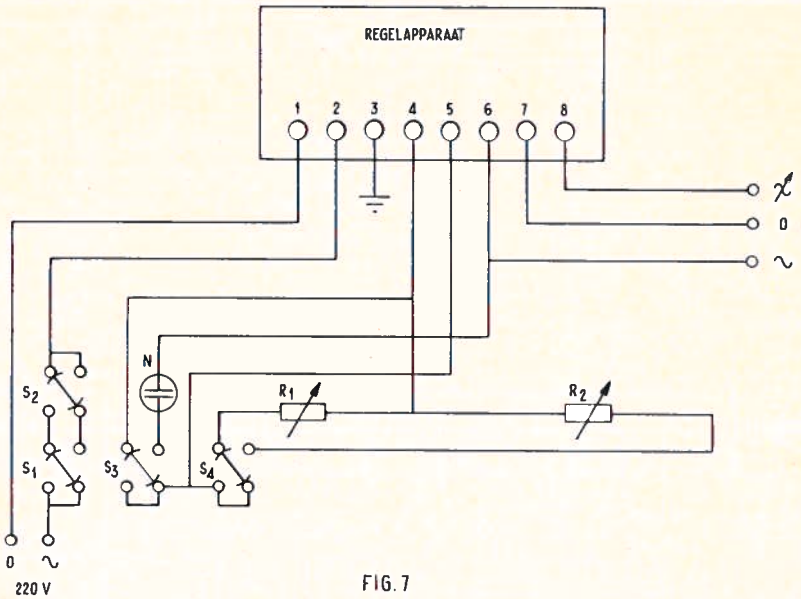


FIG. 7

Wanneer het gewenst is het aantal bedieningsplaatsen te verdubbelen dan betekent dit, dat naast de *lichtregelapparatuur* met de *stuurkast* ook een *relaiskastje* moet worden aangebracht. Het kastje bevat voor iedere bedieningsplaats één relais. Dit laatste houdt in, dat bij drie bedieningsplaatsen ook drie relais aanwezig zijn voorzien van de benodigde contacten. Figuur 8 geeft het principe te zien van deze schakeling.

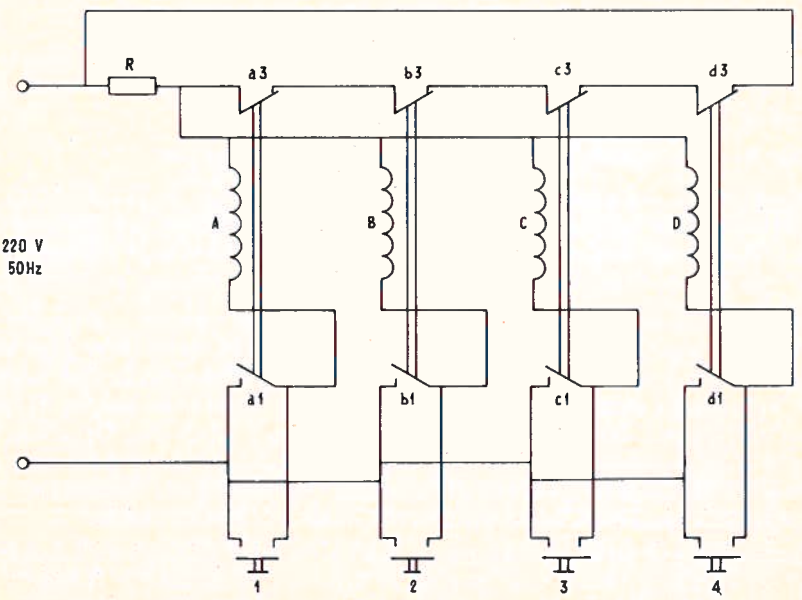


FIG. 8

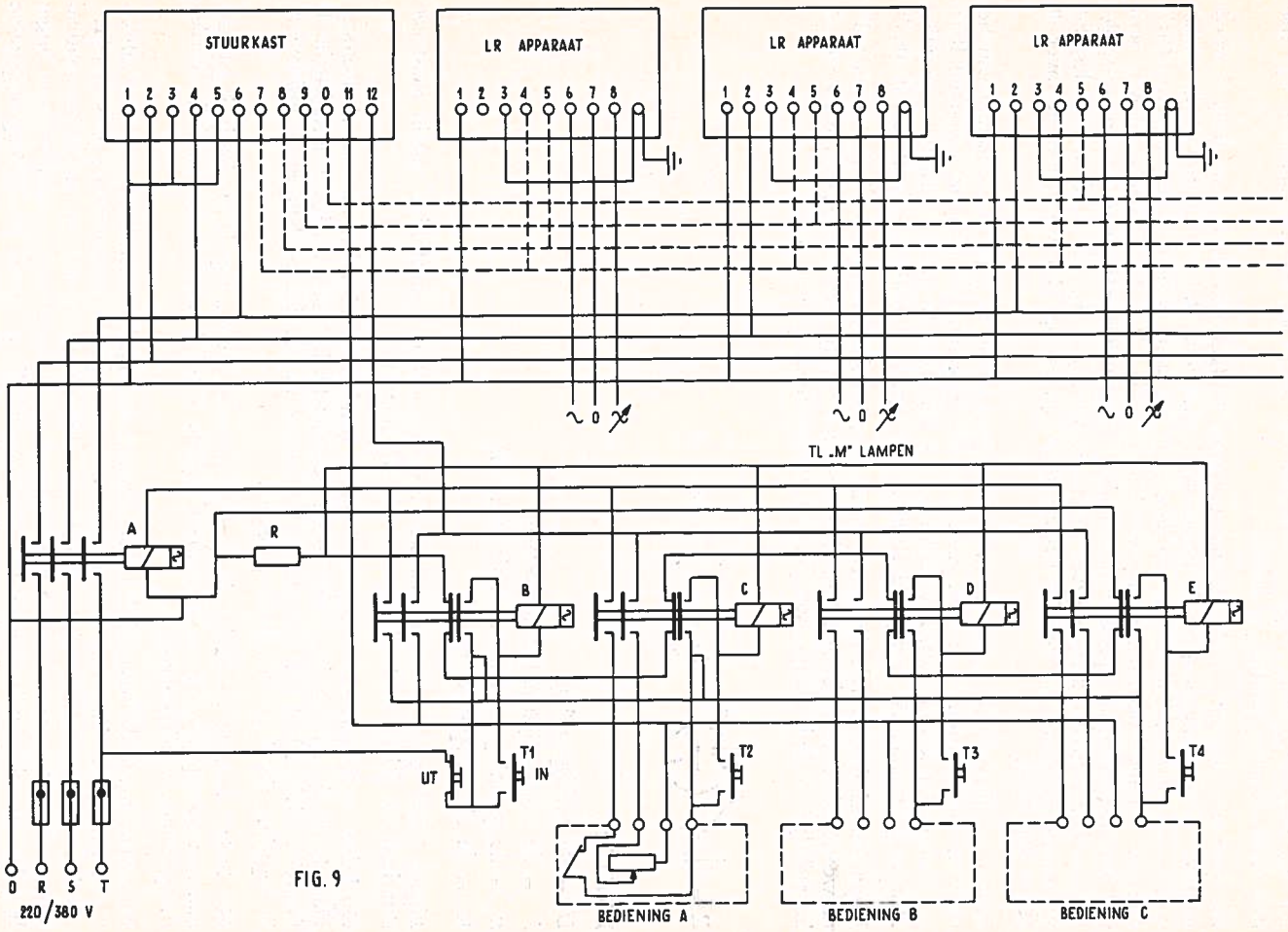

STUURKAST
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 11 12
LR APPARAAT
1 2 3 4 5 6 7 8
LR APPARAAT
1 2 3 4 5 6 7 8
LR APPARAAT
1 2 3 4 5 6 7 8
TL „M" LAMPEN
A
R
B
C
D
E
UT
T1
IN
T2
T3
T4
0 R S T
220/380 V
BEDIENING A
BEDIENING B
BEDIENING C

FIG. 9

De vier magneetspoelen A t/m D voorzien van maak- en verbreekcontacten, zijn met hun houdcontacten parallel geschakeld.

De weerstand R staat via de gesloten contacten kortgesloten. Indien op toets 4 wordt gedrukt, wordt magneetspoel D bekrachtigd. Hierdoor sluit het bijbehorende maakcontact d 1 waardoor bij loslaten van deze toets een houdcircuit voor de magneetspoel D ontstaat. Tevens is door het openen van het verbreekcontact d 3 de weerstand R in serie met deze magneetspoel opgenomen. Dit laatste is geen bezwaar gezien het grote verschil in impedantie tussen magneetspoel D en de weerstand R. Met andere woorden het spanningsverlies over de weerstand R zal klein zijn ten opzichte van het verlies over de magneetspoel D.

Indien we hierna toets 1 indrukken wordt magneetspoel A parallel geschakeld aan het reeds in dienst zijnde circuit. Dit geeft een verhoging van de stroom in weerstand R en dus een groter spanningsverlies hierover. Als consekwentie hiervan daalt de spanning over magneetspoel A, terwijl de stroom door spoel D onder de houdwaarde daalt.

Magneetschakelaar D valt dus af en wordt door het sluiten van het verbreekcontact d 3 de weerstand R weer kortgesloten. Hiervan is het gevolg, dat nu magneetspoel A wordt bekrachtigd en de bediening van plaats 4 overgenomen is door plaats 1.

$$R = \sqrt{\left(\frac{U}{i}\right)^2 \left(\frac{1}{x^2} - 1\right) + R^2} - R$$

Hierin is:

U = de spoelspanning,
i = de stroom tijdens het inschakelen,
x = de spanning waarbij het relais afvalt en
R = de ohmse spoelweerstand.

Figuur 9 laat een volledig schema zien voor een drie fase-aansluiting waarin naast een stuurkast een drie-tal bedieningsplaatsen is opgenomen.

Op iedere bedienplaats is een potentiometer gemonteerd voorzien van een eindcontact. Door te draaien aan de knop van deze potentiometer kan een wijziging optreden in de faseverschuiving. Het gevolg is dat de lichtstroom van de TL ‚M'-lampen in positieve-of in negatieve richting kan worden geregeld.

Met toets 1 kan de verlichting *in-of uitgeschakeld* worden. Op iedere bedieningsplaats kan met behulp van de *overname-drukknoppen T 2-T 3- en T 4* de installatie worden overgenomen of uitgeschakeld.

De contacten van de magneetschakelaars mogen maximaal worden belast met 220 volt — 0,5 ampere. Rekening moet worden gehouden bij toepassing van een magneetschakelaar, dat *inschakelverschijnselen* kunnen optreden. Dit als gevolg van de aanwezige condensatoren. Daarom worden schakelaars toegepast waarvan de waarde twee trappen hoger ligt dan gebruikelijk is voor de effectieve stroom die er vloeit. De lichtregelapparaten zijn bij vrije verticale opstelling voorzien van twee luchtkanelen.

Deze doen dienst voor koeling van de halfgeleiders. Zoals bekend is de verliesfactor van het lichtregelaparaat 50 watt. Indien meerdere apparaten in één kast worden gemonteerd mag de omgevingstemperatuur niet boven 40 °C stijgen.

PULSTECHNIEK

B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 300)

3. *Elektronenstraalbuizen*

3.1. *Algemeen*

Voor diverse doeleinden wordt in de elektronica gebruik gemaakt van de elektronenbuis. Deze elektronenbuizen komen in vele uitvoeringen voor, doch werken in het algemeen volgens hetzelfde principe.

Afhankelijk van de toepassing en/of werkingsprincipe worden er verschillende namen gebruikt voor dit instrument.

Zo komen o.a. de volgende namen voor:

elektronenstraalbuis;
elektronenstraaloscillograaf;
kathodestraalbuis;
televisiebuis;
radarbuis.

Een belangrijk voordeel van de elektronenstraalbuis is, dat stroom- en spanningsverschijnselen in elektronische apparatuur ermee zichtbaar gemaakt kunnen worden, waardoor het foutzoeken in deze apparatuur vergemakkelijkt wordt.

Afhankelijk van de toepassing zijn enkele punten erg belangrijk zoals:

een bepaalde kleur licht;
de lichtopbrengst;
de nalichttijd van het scherm.

Voor visuele waarneming prefereert men een groene kleur; voor fotografische doeleinden wenst men liever een blauwe oplichting in verband met de gevoeligheid van de film; voor televisie wordt de voorkeur gegeven aan een wit scherm of bij kleuren-televisie aan een combinatie van drie kleuren; voor radar wordt veel een geel-bruine kleur gebruikt.

De *lichtopbrengst* is ook afhankelijk van de gekozen kleur. Deze lichtopbrengst is gunstig voor de gebruikelijke ZnS schermen.

Enige nalichttijd verhoogt de helderheid, maar voorziet een bewegend beeld van een hinderlijke sluier aan de achterzijde.

Voor raderschermen, met name voor de PPI-schakeling, wenst men een lange nalichttijd. PPI — is de afkorting van Plan Position Indicator.

Hierbij wordt de antenne, die zowel voor zenden als ontvangen dienst doet, met een zekere snelheid rondgedraaid.

3.2. *Principe-werking*

De elektronenstraalbuis (ESB) is een speciaal type hoogvacuumbuis waarbij een scherp gebundelde straal elektronen tegen een van fluoreserende stof voorzien scherm botst na eventueel in een elektrisch of magnetisch veld te zijn afgebogen en tot een zeer hoge snelheid is versneld. Ter plaatse van de botsing zal het scherm oplichten.

De elektronen komen vrij, door middel van thermische emissie, uit het vlakke bovenvlak van een kapje, waarop zich een laagje bestaande uit een mengsel van barium- en strontiumcarbonaat bevindt, welk kapje (de kathode) door een, er binnen geïsoleerd opgestelde gloeidraad, wordt verhit.

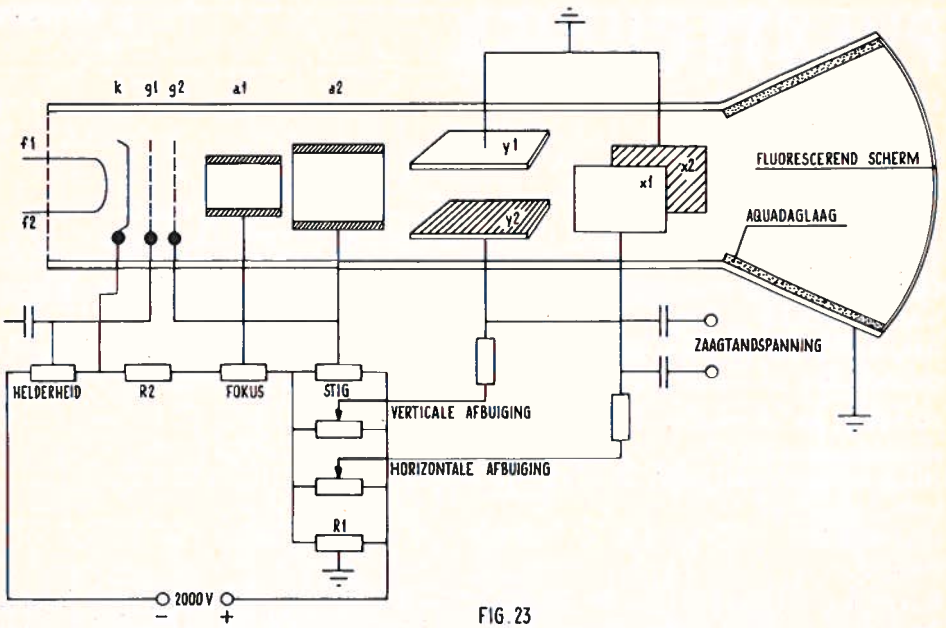


FIG. 23

In figuur 23 is de kathode met k en de gloeidraad met f1-f2 aangeduid.

Het principeschema met de erbij behorende instelmogelijkheden van een ESB is in figuur 23 getekend. De werking zal in afzonderlijke delen worden behandeld. Voor een goede werking van de buis, zoals deze hier zal worden besproken, is een voedingsspanning van ongeveer 2000 volt aangenomen.

De weerstanden zijn hoogohmig, zodat de stroom laag is. De buis neemt ongeveer 400 μA op. De voedingsspanning wordt over de in serie geschakelde weerstanden verdeeld, zodat er geen hoge eisen aan de afvlakinrichting gesteld behoeven te worden. Condensatoren van 0,5 à 0,1 μF zijn gangbare waarden. Elektrolyten kunnen trouwens niet worden toegepast daar deze de zeer hoge spanning niet kunnen verdragen. Een weerstand van ongeveer 1 Mohm wordt meestal gebruikt in plaats van een smoorspoel. De positieve zijde van de voedingsspanning wordt veelal geaard (zie later).

3.3. De elektronenstraal

De kathode van de buis is in figuur 23 symbolisch weergegeven, doch heeft in feite de vorm van een holle cilinder waarvan één zijde gesloten is; in 3.2. als kapje betiteld.

De kathode, die indirect wordt verhit, laat de elektronen vanuit dit kapje in de gewenste richting emitteren (uitzenden); daartoe is dit uiteinde van een reeds eerder genoemd oxydelaagje voorzien (barium-strontiumcarbonaat).

De wolframgloeidraad is bifilair gewikkeld, zodat de ampère-windingen van de ene halve winding die van de andere helft volkomen opheffen (f1 en f2 in figuur 24).

De richting waarin de elektronen geëmitteerd worden, wordt bepaald door een gat, dat is aangebracht in het midden van een schijf die de roostercilinder afsluit.

Het uiteinde van de kathode, waar de elektronenstraal uitkomt, lijkt in de tekening open, doch moet als gesloten worden verondersteld.

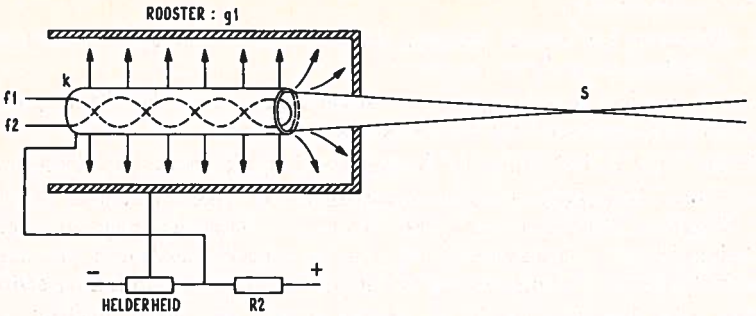


FIG. 24

In g1 is wel een gat bedoeld.

De krachtlijnen van het elektrostatisch veld zijn in de figuur als pijltjes getekend tussen kathode en rooster.

De spanning van het rooster g1 kan door middel van de potentiometer „Helderheid" meer, gelijk of minder negatief ten opzichte van de kathode worden gemaakt.

Wanneer een elektron in het veld tussen kathode en rooster verschijnt, terwijl het rooster sterk negatief is, dan zal deze in de richting van de kathode worden teruggedrukt. De buis is dan zgn. dichtgeknepen.

Wanneer de spanning van het rooster minder negatief ten opzichte van de kathode gemaakt wordt, zullen er meer elektronen in staat zijn het gat in het rooster te passeren. Bovendien zal de aantrekkingskracht van de anodes voorbij het rooster, door de afgenomen negatieve spanning van het rooster, vermeerderd zijn.

Deze werking van het rooster bepaald de grootte van de elektronenstroom en is het aantal elektronen per tijdseenheid aldus te regelen.

Bij de potentiometer, die de spanning tussen de kathode en rooster regelt, staat dan ook „Helderheid" of „Intensiteit".

Even voorbij het rooster snijden de banen van de elektronen elkaar in het snijpunt S. Dit komt omdat alle elektronen, die de kathode verlaten en door het rooster naar buiten treden, onder invloed zijn geweest van het veld tussen kathode en rooster. In figuur 24 is dit duidelijk te zien.

Figuur 25 is een uitbreiding van figuur 24.

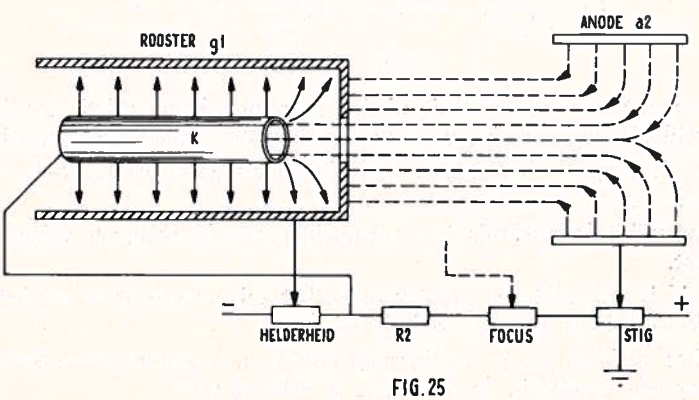


FIG. 25

3.4. Elektronenversnelling

Zodra de elektronen het rooster passeren komen zij onder invloed van het zeer sterke elektrische veld tussen anode en rooster.

De elektronen worden door de anode a2 aangetrokken en in die richting versneld. Ze bereiken hierbij een snelheid van 15.000 km/sec. of meer.

Het is uiteraard niet de bedoeling dat de elektronen op de anode terechtkomen.

Toch zijn er twee belangrijke factoren aanwezig die de elektronen naar de anode doen bewegen. Nadat de elektronen het rooster hadden verlaten kwamen zij terecht in het punt S. De bundel gaat daarna weer divergeren; de oorzaak hiervoor is, dat de elektronen allen dezelfde negatieve lading bezitten en zij zullen elkaar dus onderling afstoten.

Het resultaat van deze factoren is dat op het scherm een grote, wellicht niet sterke, lichtvlek te zien zou zijn.

Er moeten dus middelen worden gevonden om dit divergeren van de bundel tegen te gaan.

De anode heeft de vorm van een holle cilinder waar doorheen deze elektronenstraal zich beweegt.

3.5. Focussering

Op weg naar het scherm is een steeds breder wordende bundel elektronen onder invloed dus van de versnellingsanode. Teneinde dit breder worden (divergeren) tegen te gaan wordt voor anode a2 een tweede anode a1 geplaatst. Deze a1 anode heeft eveneens de vorm van een holle cilinder. De diameter is echter kleiner dan de diameter van a2.

De spanning (hoewel positief) kan negatief worden gemaakt ten opzichte van de spanning op a2. Hierdoor ontstaat een elektrostatisch veld tussen a1 en a2, waarvan de vorm aangegeven door de in figuur 26 gestreepte lijnen 1 t/m 6.

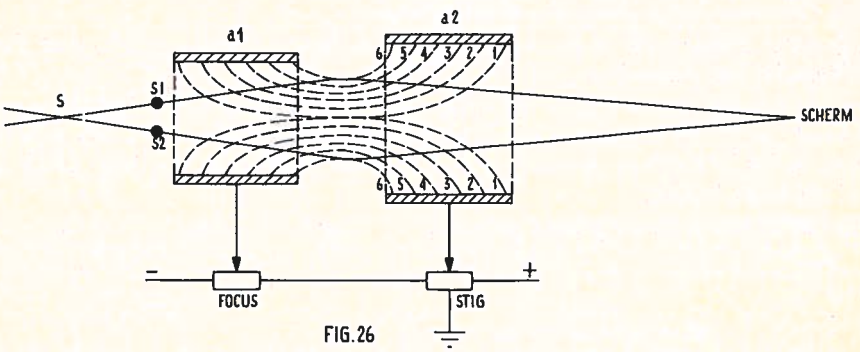


FIG.26

Het elektron, dat met hoge snelheid uit het snijpunt S komt, zal tijdens de verplaatsing door het veld aan de inwerking van bepaalde krachten onderworpen worden.

Komt zo'n divergerend elektron het veld binnen via de rechte lijn S-S1, dan krijgt het geen kans deze rechte lijn te volgen.

Het elektron snijdt de krachtlijn 1 en zal trachten deze krachtlijn te volgen tot het op a2 terecht komt.

Zijn snelheid is daar echter te groot voor en het enige resultaat is, dat het elektron een klein beetje naar de as S-scherm gedrukt wordt.

Later zal het de lijnen 2, 3, 4 misschien ook 5 en 6 snijden; elke krachtlijn zal het elektron nog een duwtje in de genoemde as-richting geven.

De onder invloed van deze krachten door het elektron gevolgde weg ontstaat de gekromde lijn van S via S1 naar het scherm en evenzo van S via S2 naar het scherm. De bundel is hiermede weer teruggebracht tot een punt.
Gedurende het afleggen van deze weg doorloopt het elektron een potentiaalstijging ofwel het ondervindt een versnelling in de richting van het scherm. Vanwege de toegenomen snelheid zal het veld van a2 geen invloed hebben op de naar de as gerichte beweging. De elektronen zullen uiteindelijk, na het instellen van het juiste spanningsverschil tussen a1 en a2, terecht komen op één punt van het scherm.

3.6. *Aquadaglaag*

Wanneer de elektronen tegen het scherm zijn gebotst, worden deze naar de aquadaglaag (figuur 23), welke geaard is, afgevoerd en via het chassis keren de elektronen dan terug naar de plus van de voeding.
Zou nu toch de kathode op aardpotentiaal worden gehouden en de versnellingsanodes op een zeer hoog positief potentiaal, dan zal tussen deze beide wel versnelling optreden, maar daarna zal het elektron van een hoog positief potentiaal naar aardpotentiaal moeten lopen.
Hierdoor zal het elektron zeer sterk worden afgeremd.
De aquadaglaag doet tevens dienst als elektrostatische afscherming van het inwendige van de buis.
Aquadag is een grafietsoort dat in water is gesuspendeerd (samengesteld). De zeer fijn verdeelde grafiet heeft een groot oppervlak, is een zeer goede geleider en hecht zich goed aan glas.

3.7. *Afbuiging*

Uit het voorgaande is nu bekend geworden, dat een elektronenstraal zowel afgebogen als gefocusseerd kan worden door een elektrostatisch veld. Bovendien blijkt uit het voorgaande, dat de ESB slechts in staat is een heldere stip te produceren in het midden van het scherm.
Willen we echter meer doen, zoals spannings- en stroomvormen, die in elektronische apparatuur optreden, te laten zien, dan moet er nog meer gebeuren. Buiten datgene wat we nu willen weten zijn er veel meer toepassingen van de ESB te bedenken, maar die laten we voorlopig onbesproken.
Wanneer een sinusvormige wisselspanning grafisch op papier moet worden uitgezet, dan wordt gezegd, dat deze spanning wordt uitgezet als functie van de tijd.
Daartoe wordt een assenkruis getekend bestaande uit een x- en een y-as. De x-as is de horizontale lijn, waarop de tijd wordt uitgezet. Deze x-as wordt in kleine deeltjes verdeeld. Aan elk deeltje wordt een tijd toegekend van bijv. enkele msec. Zo begint een deeltje bijv. 4 msec en eindigt bij 6 msec, terwijl het volgende begint bij 6 msec en eindigt bij 8 msec.
De y-as is de verticale lijn waarbij bijv. de spanning wordt uitgezet. Naarmate de tijd verstrijkt verandert de spanning voortdurend van grootte en richting.
Bij elk tijdstip behoort aldus een spanning, welke boven dat punt op een overeenkomstig punt van de y-as wordt uitgezet.
Er worden dus twee grootheden tegen elkaar in het assenkruis uitgezet: de tijd en de spanning.
Door nu twee stel afbuigplaten in de ESB aan te brengen kan hetzelfde worden bereikt, namelijk het uitzetten van de spanning als functie van de tijd.
Het ene stel platen voor de horizontale afbuiging wordt x-platen genoemd, terwijl het andere stel de verticale afbuig- of y-platen genoemd wordt.

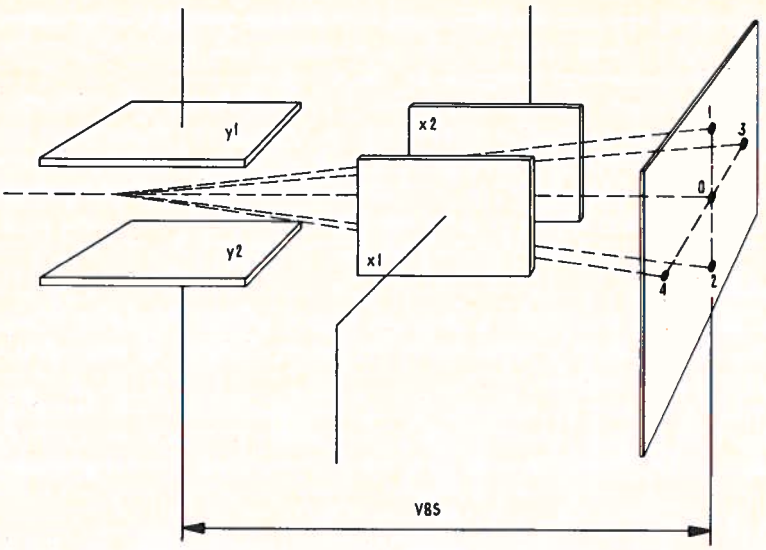


FIG. 27

De grootte van de afwijking van het elektron van de normale rechte koers is afhankelijk van:

a. De *snelheid* waarmee het elektron verplaatst wordt.
b. De *grootte* van de spanning, welke aan de afbuigplaten gelegd wordt.

Immers, wanneer het elektron zich langzaam beweegt, zal het zich een langere tijd tussen de afbuigplaten bevinden dan een snel bewegend elektron, zodat de aantrekkende of afstotende kracht van het elektrostatische veld tussen de afbuigplaten bevinden dan een snel bewegend elektron, zodat de aantrekkende of afstotende kracht van het elektrostatische veld tussen de afbuigplaten betrekkelijk lang zijn invloed kan uitoefenen op het elektron.

Daarom kan het veld de elektronen verder naar de positieve plaat trekken dan wanneer het elektron maar gedurende een zeer korte tijd in het veld geweest zou zijn.

De afbuiging van een elektron dat met een constante snelheid het veld passeert zal groot zijn wanneer de spanning op he afbuigplaten groot is, omdat de hogere spanning het elektron met grotere kracht zal aantrekken. Wanneer plaat y1 U volt positief is ten opzichte van y2, dan zal de elektronenstraal naar boven getrokken worden.

In plaats van bij 0 zal de elektronenstraal bij 1 het scherm treffen.

Voor een bepaalde waarde van de versnellingsanodespanning is de snelheid in de asrichting constant, zodat de afstand 0-1, waarover de stip het scherm loodrecht ten opzichte van de asrichting verplaatst wordt, afhangt van de grootte van de spanning U.

Wanneer de y2-plaat ten opzichte van de y1-plaat U volt positief gemaakt wordt, zal de elektronenstraal het scherm bij punt 2 raken.

Evenzo wanneer x1 ten opzichte van x2 U volt positief is, zal de elektronenstraal in punt 4 het scherm raken, mits tussen de y-platen geen spanning meer staat.

Wanneer de spanning tussen de x-platen omgekeerd wordt, zodat x2 U volt positief is ten opzichte van x1, dan raakt de straal het scherm in punt 3; ook hier weer indien tussen de y-platen weer geen spanning staat.

De afwijking op het scherm kan door het vergroten van de afstand VBS (figuur 27) tussen het stel verticale afbuigplaten en het scherm worden vergroot. Dit is duidelijk te zien in figuur 28.

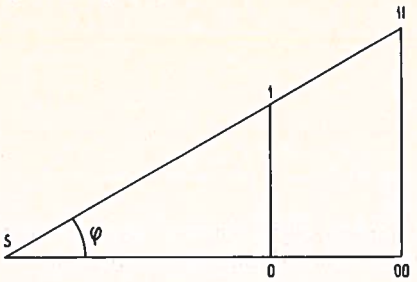


FIG. 28

Punt S komt overeen met de plaats van de verticale afbuigplaten. Aan de platen y1 en y2 is voldoende spanning gelegd om de straal af te buigen in de richting S-1.
De straal maakt onder invloed van deze spanning dus een hoek Φ met de as S-0. Wanneer de afstand S-0 nu vergroot wordt tot S-00, zal de straal onder invloed van dezelfde spanning tussen de y-platen dezelfde hoek Φ met de S0-as maken.
De uitwijking echter, die de straal nu maakt op het scherm is groter geworden, namelijk S-11.
De afbuigplaten in elke ESB zijn vast opgesteld, zodat dus niets aan de onderlinge afstand van de elektroden gedaan kan worden. Toch zal een positieve spanning van U volt op de y1-plaat een grotere afwijking van de straal op het scherm te zien geven dan wanneer dezelfde spanning van U volt aan één van de x-platen wordt gelegd. De oorzaak hiervan is natuurlijk de grotere afstand tussen y-platen en scherm, dan de afstand x-platen en scherm.
Men zegt nu, dat de y-platen gevoeliger zijn dan de x-platen.
De grootte van de direct op de afbuigplaten aangelegde spanning, welke nodig is om de lichtstip op het scherm 1 cm te verplaatsen wordt de *afbuigevoeligheid* genoemd.
De afbuiggevoeligheid wordt door de fabrikant opgegeven als één van de buiseigenschappen. Ze worden uitgedrukt in volt/cm; voor engelse en amerikaanse buizen in volt/inch.
Wanneer het nodig is een buis te construeren met een grotere afbuiggevoeligheid dan worden de platen langer gemaakt, zodat de elektronen gedurende een langere tijd in het elektrostatische veld verblijven.
De kans bestaat dan, dat bij maximale afbuiging de elektronen de platen zouden bereiken. Wanneer de platen langer gemaakt worden lopen ze echter meestal maar voor een deel parallel en wijken voor de rest van de lengte uit elkaar (figuur 29).

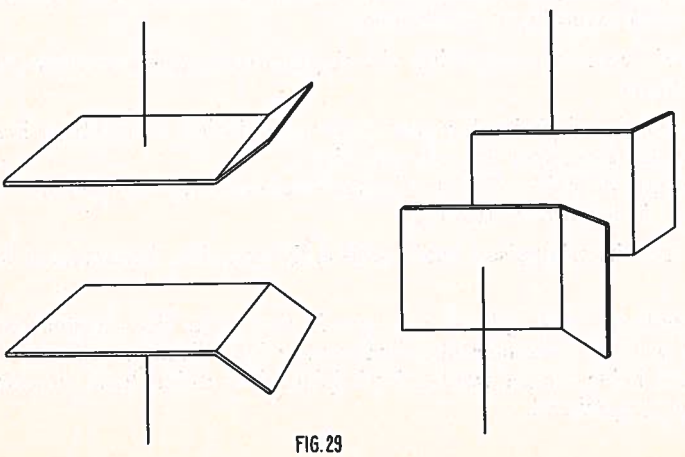


FIG. 29

(wordt vervolgd)

Geheugens

B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 316)

15. De ringstuureenheid SE

Uit hetgeen hiervoor is besproken blijkt, dat voor een juiste werking van de magneetring als geheugenelement, verschillende hulpmiddelen nodig zijn.

Allereerst zullen we van de standaardimpuls, die in de computer of rekenapparaat voorkomt, een grote inschrijf- en uitleesimpuls worden gemaakt.

Een standaardimpuls van een computer is veelal van zeer korte duur bijv. 1 μsec bij 3 volt. Hiervan moet een stroomimpuls gemaakt kunnen worden van bijv. 3 μsec van 600 mA.

De hiertoe ontworpen schakeling is een ringstuureenheid getekend in figuur 13 en SE genoemd. De stroomimpuls wordt verkregen uit een positieve spanningsbron +V. Deze spanning kan in de praktijk +15 volt zijn. In deze en volgende schakelingen zullen we deze spanning als +V aangeven. Het principe van de schakeling voor de inschrijfimpuls is in figuur 13 getekend.

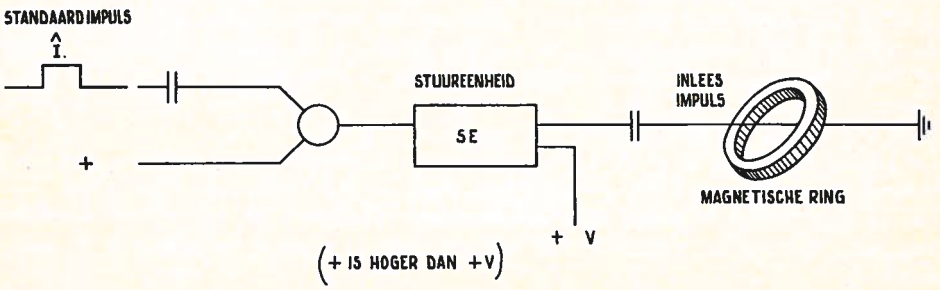


FIG. 13

Wanneer de ringstuureenhid SE via de impulspoort een standaardimpuls krijgt toegevoerd, dan wordt gedurende 3 μsec een verbinding tot stand gebracht vanaf de +V aansluiting via de inschrijf-uitleesdraad naar aarde. Voor de uitleesimpuls kan eveneens een dergelijke schakeling worden getekend. Daar de inschrijf- en uitleesimpulsen aan elkaar tegengesteld zijn en door dezelfde draad worden gevoerd, moeten voorzieningen worden getroffen om kortsluiting te voorkomen.

Een schakeling waarin voor één enkele ring vier ringstuureenheden SE worden toegepast is in figuur 14 getekend.

Bij het inschrijven worden de beide bovenste ringstuureenheden bekrachtigd. De linkse van deze twee eenheden zorgt voor de aardverbinding.
Bij het uitlezen zorgen de beide onderste ringstuureenheden voor een impuls door de inschrijf-uitleesdraad in tegenstelde richting.

Daar de inschrijf- en uitleesimpulsen nooit gelijktijdig optreden, bestaat geen kans op kortsluiting.

Een economischer systeem maakt gebruik van twee in plaats van vier ringstuureenheden. Hierbij zijn echter wel twee afzonderlijke draden voor inschrijven en uitlezen door de ring aangebracht. De beide draden worden inschrijfdraad en uitleesdraad genoemd. Dit systeem is in figuur 15 getekend.

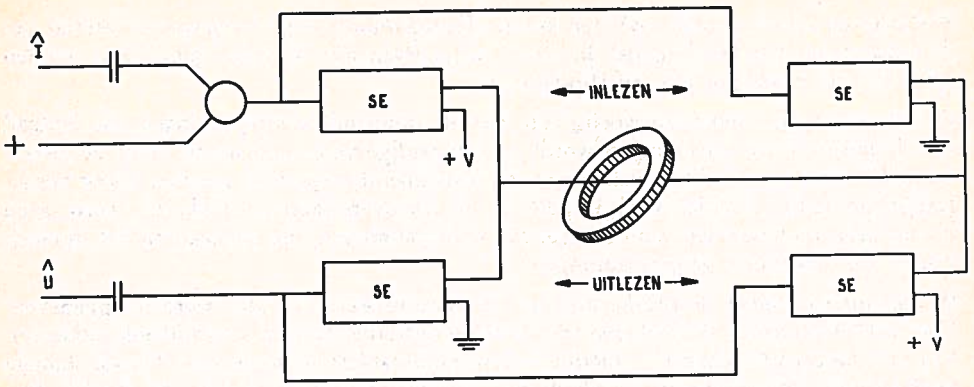


FIG. 14

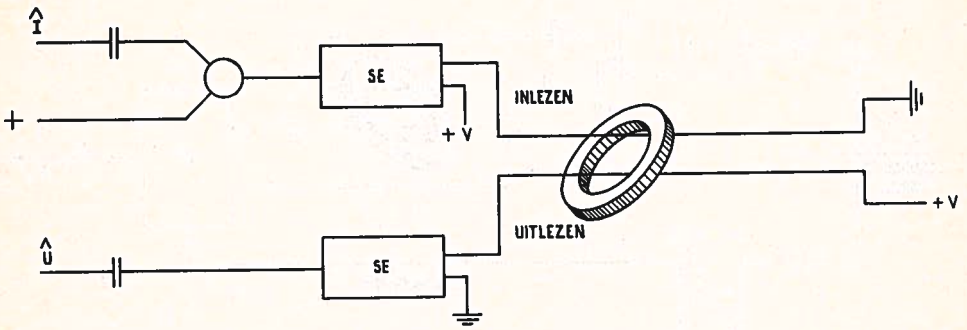


FIG. 15

In grotere geheugens is het natuurlijk goed te bekijken wat de goedkoopste methode is. Men zal dan ook graag een zeer zuinige tussenvorm van beide systemen toepassen.

16. *Afleesversterkers*

De, bij het uitlezen van een „1" in de afleesdraad opgewekte, afleesspanning is te gering voor directe besturing van een flip-flop. De afleesspanning moet dus worden versterkt. Dit gebeurt door een daartoe ontworpen afleesversterker (figuur 16).

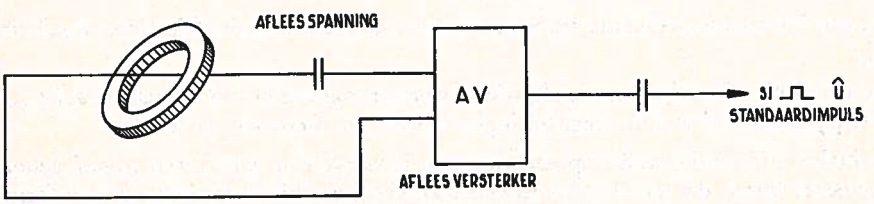


FIG. 16

Wanneer de afleesversterker AV een kleine afleesspanning krijgt toegevoerd, ontstaat aan de uitgang een standaardimpuls, die wordt aangegeven met Si. Deze impuls kan worden gebruikt voor besturing van een flip-flop.

De afleesversterker moet ongevoelig zijn voor de genoemde stoorspanningen. De invloed van de positieve stoorspanningen wordt op eenvoudige wijze opgeheven, door de afleesversterker slechts geschikt te maken voor binnenkomende negatieve signalen. Door verder gedurende de tijd dat niet wordt uitgelezen, de afleesversterker te blokkeren, wordt geen hinder meer ondervonden van de negatieve stoorspanningen, die ontstaan bij het inschrijven en van negatieve „oppikspanningen".

Bij het uitlezen moet de blokkering van de afleesversterker echter worden opgeheven. Voor het blokkeren en deblokkeren van de afleesversterker bestaan verschillende systemen. Een veel toegepaste schakeling hiertoe is een monostabiele multivibrator. Uit de stabiele toestand van deze schakeling wordt de blokkeerspanning afgeleid. De niet stabiele toestand, die wordt veroorzaakt door het toevoeren van dezelfde impuls als waarvan de uitleesimpuls wordt afgeleid, kan de deblokkeerspanning leveren (figuur 17).

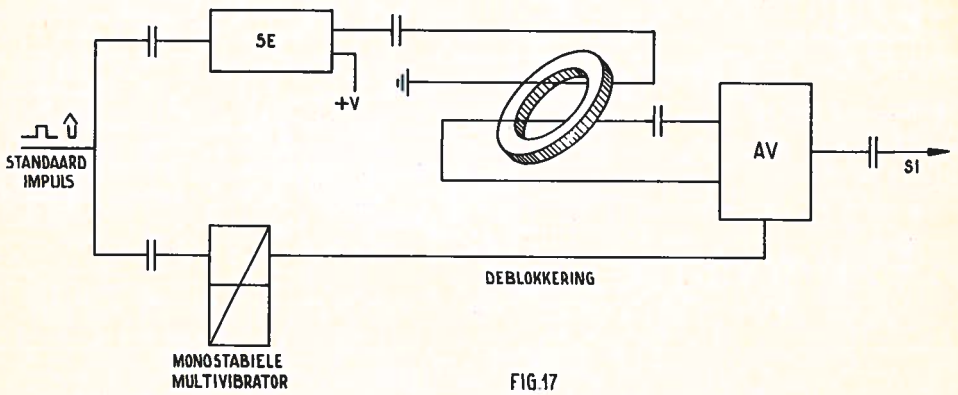


FIG.17

De enige ongewenste stoorspanning die overblijft, is de kleine negatieve stoorimpuls. Nu is deze stoorimpuls, wanneer deze wordt opgewekt door het uitlezen van één enkele ring, nagenoeg onschadelijk.

Wanneer de stoorimpuls een hinderlijke grootte aanneemt — en dit gebeurt in constante geheugens — wordt ervoor gezorgd, dat de deblokkering iets vertraagd optreedt. Hierop wordt teruggekomen bij de behandeling van het constantengeheugen.

17. Ringenrij

Evenals een flip-flop kan een magneetring slechts worden gebruikt voor het vastleggen en weergeven van één enkele bit (0 of 1).

Voor een informatie bestaande uit meerdere bits, zijn verscheidene flip-flops ofwel ringen nodig.

Zo'n aantal bij elkaar behorende flip-flops wordt aangewezen met de naam *register*. Een aantal bij elkaar behorende magneetringen wordt een *ringenrij* genoemd.

De binaire informatie, welke op een ringenrij is vastgelegd, wordt een *woord* genoemd. Opgemerkt wordt, dat met een woord verstaan wordt een bij elkaar behorende informatie, hetgeen niet alleen een woord behoeft te zijn zoals wij dat kennen, doch kan ook een cijfer of getal informatie zijn.

18. Inschrijven — uitlezen

Een woord inschrijven kan gebeuren door elke bit afzonderlijk op de reeds besproken manier in te schrijven.

Het overnemen van informatie, die in een flip-flopregister is vastgelegd, wordt inschrijven genoemd.

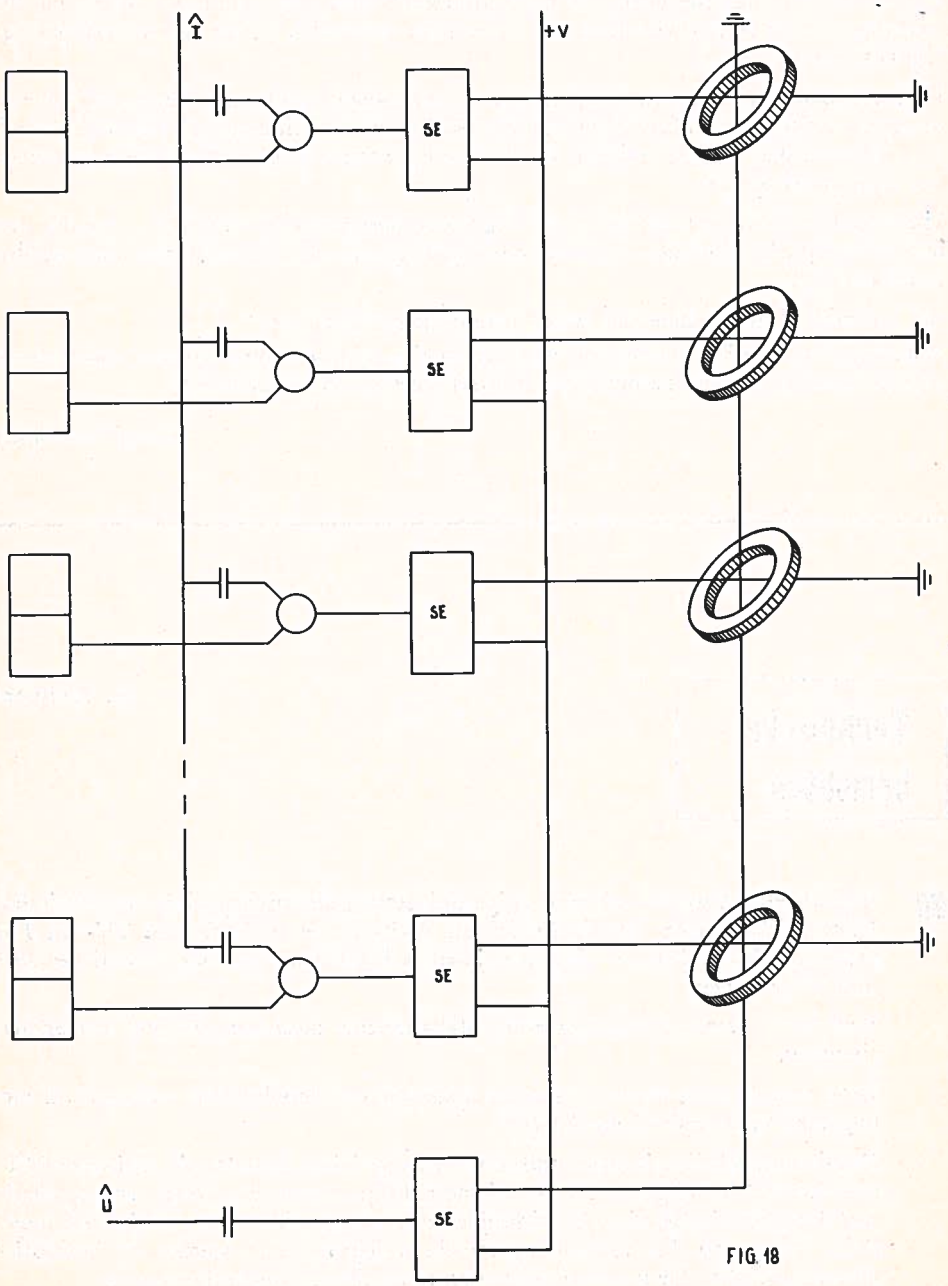


FIG. 18

De „een"-uitgang van elke flip-flop van het bedoelde register wordt dan als voorwaarde-ingang aan de impulspoorten van de overeenkomstige ringstuureenheden gelegd.

Indien het systeem met de afzonderlijke draden voor inschrijven wordt toegepast, is voor het uitlezen slechts één enkele ringstuureenheid nodig. De schakeling die dit kan realiseren is in figuur 18 getekend.

Indien aan alle impulspoorten een inschrijfimpuls wordt toegevoerd, zal slechts via dié ringstuureenheid de inschrijfdraad van +V worden verbonden, indien de overeenkomstige flip-flop een „1" bevat.

De informatie, die in het flip-flop register is vastgelegd, wordt alleen dán juist door de ringerij overgenomen, indien elke ring zich vóór het inschrijven in de „0" toestand bevond. Dit „schoonmaken" van de ringerij kan eenvoudig worden uitgevoerd door het toevoeren van een uitleesimpuls û.

Wanneer het woord, dat daarbij wordt uitgelezen, nergens anders nodig is — en dus niet behoeft te worden afgelezen — wordt ervoor gezorgd, dat de afleesversterkers niet worden gedeblokkeerd.

Bij „normaal" uitlezen moet dit laatste natuurlijk *wél* gebeuren.

Wanneer het woord in de ringerij meerdere malen gebruikt moet worden, moet ervoor worden gezorgd, dat het na het uitlezen direct weer wordt ingeschreven.

(wordt vervolgd)

Technische berichten

B. Kieboom

1 In Zwitserland worden al sinds enige tijd grote gemeenschappelijke antenneinstallaties gebruikt voor de distributie van Zwitserse en buitenlandse TV- en FM programma's. Tijdens de afgelopen jaren is het belang van deze installaties zeer sterk toegenomen.

Eind 1973 waren er ongeveer 800 installaties met meer dan 300.000 aangesloten abonnees.

Deze ontwikkeling leidde al snel tot systemen van verschillende conceptie en met ongelijke transmissie-eigenschappen.

Om de ontwikkeling in meer uniforme banen te leiden besloten de Zwitserse PTT-bedrijven tot het uitgeven van technische richtlijnen voor de opbouw en exploitatie van dergelijke installaties. De richtlijnen zijn uitgewerkt door een hiervoor opgestelde werkgroep. Ter vergelijking van de nodige gegevens werden elf installaties grondig gemeten. De meetmethoden en meetresultaten werden beschreven.

De technische basiseisen voor de transmissiekwaliteit van gemeenschappelijke antenne-installaties zijn in december 1973 door de Zwitserse PTT-bedrijven openbaar gemaakt.

Een beschrijving van deze eisen kan bij de Centrale Directie van de Zwitserse PTT worden besteld.

2 Halfgeleidercomponenten worden steeds vaker in telefooneindapparatuur toegepast. Zij dienen afdoende beschermd te worden tegen spanningspieken, die door bliksem in telefoonkabels worden geïnduceerd.

Het ontwerp van beschermingscomponenten en -systemen dient gebaseerd te zijn op een volledig begrip van de geïnduceerde spanningen en stromen. Dit vormde de aanleiding tot het instellen van een onderzoek naar het optreden van bliksem en naar de kenmerkende eigenschappen van de geïnduceerde spanningsimpulsen. Het onderzoek werd op 10 plaatsen in Canada uitgevoerd (1968 en 1969; maanden mei tot oktober).

Gemeten werd de spanning tussen geleider en aarde van symmetrische kabels, coaxiale kabels, niet-geïsoleerde en geïsoleerde kabels. Hierover is een rapport samengesteld. In dit rapport is de informatie op statistische wijze verwerkt. Het rapport kan als fundamentele basis dienen voor het ontwerp van toekomstige kabels en beveiligingssystemen en voor het voorspellen van foutenpercentages in digitale transmissiesystemen.

3 Openbare mobiele radiocommunicatie ontwikkelt zich niet zo snel als men zou kunnen verwachten. Dit komt doordat er in dichtbevolkte gebieden niet voldoende radiokanalen beschikbaar zijn.

Op het ogenblik is er een ontwikkeling gaande, waarbij een bepaald gebied door een groot aantal zendstations met laag vermogen wordt bestreken. Elk station heeft een beperkt aantal kanalen, die in hetzelfde gebied verscheidene keren worden gebruikt. Het gebied is als het ware verdeeld in een aantal cellen, elk met een eigen frequentie. Het probleem bij dit systeem is het vinden van een „zwervende" abonnee. Ook het voortzetten van een gesprek wanneer de abonnee zich naar een andere cel begeeft schept problemen.

Het ziet er naar uit dat deze problemen m.b.v. de elektronische schakeltechniek kunnen worden opgelost. Ter bepaling van de beperkingen van dit systeem wordt een toepasbaarheidsonderzoek beschreven. Dit onderzoek gaat uit van een grote stad met max. 100 vaste zendstations en 10.000-20.000 abonnees.

Verkeersberekeningen tonen aan, dat zo'n systeem mogelijk is wat betreft de schakeltechniek. Er zullen echter nog meer proeven moeten worden genomen om de afstand tussen 2 stations te bepalen, waarbij hergebruik van dezelfde frequentie mag voorkomen.

4 Projectering met behulp van computers

Bij Philips worden voor een PRX-centrale alle benodigde project-documenten en programmatuur volledig met behulp van computers samengesteld

De PTT heeft vandaag haar eerste processor-bestuurde telefoon-nummercentrale van het type PRX officieel in gebruik genomen. De nieuwe installatie fungeert als wijkcentrale van Zaandam-Centrum en staat in Wormerveer opgesteld. Voorlopig zijn er 144 abonneelijnen, 3 grote en een aantal kleine bedrijfscentrales op aangesloten.

Met de indienststelling van deze PRX centrale is de PTT definitief begonnen aan de grootscheepse overschakeling op deze computer-gestuurde telefooncentrale. Het ligt hierbij in de bedoeling om over drie jaar reeds circa 60, en in 1980 zelfs circa 200 van deze centrales in gebruik te hebben, waarop ± 1.000.000 abonnees zullen zijn aangesloten.

Om aan dergelijke leverings-verplichtingen te kunnen voldoen, heeft Philips Telecommunicatie Nederland een computerprogramma ontwikkeld, dat de eisen van de klant en de plaatselijke situatie van een telefooncentrale omzet in een nauwkeurige specificatie van de samenstellende delen op een volledige set documenten.

Aan de hand van deze specificatie verzorgt de zogenaamde Programmatuurfabriek (Software Factory) in het laboratorium van Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum alle benodigde programmatuur voor het onderhavige project. Dit programma, dat de naam PAIS (Projecting Aid and Information System) heeft gekregen, sluit tevens aan op programma's t.b.v. diverse taken in produktie en administratie, die eveneens m.b.v. computers worden uitgevoerd.

PAIS

Het PAIS programma bestaat uit meerdere delen, die hoofdzakelijk zijn te onderscheiden in PAIS 1, PAIS 2 en de Programmatuur Fabriek. In PAIS 1 wordt aan de hand van de eisen van de klant en de plaatselijke situatie de telefooncentrale qua apparatuur volledig en tot in details uitgewerkt. Daarbij ontstaan gegevens als: de aantallen en de typen van alle voorkomende soorten apparatuur, de opstelling van de eenheden in de rekken, en alle interne en externe kabel-verbindingen.

Het betreft hier een in FORTRAN geschreven conversationeel programma, dat vanaf een terminal in het Projecten Bureau continu wordt bestuurd.

Er wordt hierbij volgens het time-sharing systeem gebruik gemaakt van een P 9200 computer. Alle verkregen project-gegevens worden opgeslagen in het Centrale Projectbestand (Central Project File), dat in een schijvengeheugen is ondergebracht.

PAIS 2 is een in COBOL geschreven programma voor groepsgewijze verwerking (batch programma), dat op een P 1400 computer wordt gedraaid.

Het verwerkt de gegevens uit het Centrale Projectbestand tot een compleet pakket documenten. Dit pakket documenten bevat alle installatie-, test- en onderhoudsbeschrijvingen voor de centrale.

Zowel PAIS 1 als PAIS 2 beschikken over referentiebsetanden met standaard gegevens, zoals standaard delen van af te drukken regels, omschrijving van apparatuur e.d. Voor een uitbreiding van een bepaalde centrale wordt eerst het Centrale Projectbestand tot de bestaande situatie bijgewerkt. Vervolgens berekent PAIS 1

Projectering met behulp van computers

De Programmatuur-fabriek in het laboratorium van Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum. Op de achtergrond de beide PRX-processors waarop de programmatuur gegenereerd wordt.

de nieuwe gewenste toestand, waarna de verschillen worden afgedrukt. Deze verschillen bevatten een volledige specificatie van alle voor de uitbreiding benodigde apparatuur.

De laatst berekende totaalgegevens kunnen later bij een volgende uitbreiding uiteraard weer dienst gaan doen voor een nieuwe berekening.

De overige delen van het PAIS-systeem ondersteunen de taken van de medewerkers, die verantwoordelijk zijn voor planning, statistiek, produktie, programmatuur etc. Zo wordt in de Programmatuurfabriek de programmatuur gegenereerd; bestaande uit een laadband (loadtape) met programma's en gegevensstructuur, alsmede de inhoud van deze gegevensstructuur (soft data).

PAIS 1

Na de normale invoerkontrole worden de bewerkingen stap voor stap uitgevoerd. Elke stap in het PAIS 1 programma bestaat uit een routine, die door een typerende zelfverklarende benaming voor de te verrichten bewerking (Job Control Language) kan worden opgeroepen.

Na elke stap worden de resultaten in het Centrale Projectbestand geschreven en op de terminals van het Projecten Bureau afgedrukt.

Indien men de resultaten van de betreffende stap niet accepteert, kan volgens de Computer Aided Design principes vanuit de terminal worden ingegrepen. Men beschikt daarbij over de mogelijkheden om één van de voorgaande routines te veranderen, of desnoods de wel gewenste gegevens over de verkregen resultaten in het Centrale Projectbestand te schrijven en vervolgens de volgende routine aan te roepen.

Functioneel kunnen de routines worden onderverdeeld in:

- de eigenlijke projectroutine, die aan de hand van de beschikbare verkeersgegevens de grootte en de samenstelling van de centrale bepalen,
- de routines die aan de hand van de gewenste opstelling alle daarop gebaseerde berekeningen uitvoeren,
- de routines, die uit de berekende gegevens tabellen samenstellen voor een geëxplodeerd overzicht,
- de routines die de centrale indelen en daarbij de plaats van alle eenheden en hun onderlinge verbindingen bepalen,
- de routines die lijsten met noodzakelijke specifieke onderdelen samenstellen, zoals een complete lijst van het installatiemateriaal.

Het Centrale Projectbestand bestaat uit een aantal sequentiële bestanden met vaste recordlengte, die elk zeer gedetailleerd een bepaald soort gegevens bevatten. Zo is er een bestand voor de stuklijsten van alle eenheden; een bestand met alle indelingen van abonneenummers, stuur- en voedingsgroepen; een bestand met de inhoud van de rekken; een bestand met de oorspronkelijke klanteneisen en situatiegegevens.

Alle informatie is gecodeerd in telefonie- en apparatuurtermen. De telefonie-termen worden gebruikt o.a. voor lijnnummers en verkeerswaarden; de apparatuurtermen voor b.v. apparatuurcodes, rek- en eenheidnummers.

PAIS 2

De produktie van documenten met PAIS 2 geschiedt in drie stappen. Eerst worden met een extractie-routine de benodigde gegevens voor het betreffende document uit het Centrale Projectbestand gelicht en in een tijdelijk Formaatbestand (Format File) gebracht. Voor elk type document wordt daartoe een aparte routine gebruikt. Het Formaatbestand bevat dientengevolge alle af te drukken informatie; zij het in ongeordende toestand, dus zonder inleiding (heading) of opmaak (editing).

Met behulp van opmaak-routines — wederom voor elk type document een eigen routine — worden de gegevens gesorteerd uit het Formaatbestand gehaald, en met behulp van de volgens PAIS 1 geselecteerde of berekende referentienummers volgens de juiste opmaak in het Rapporteringsbestand (Report File) gebracht.

Het Rapporteringsbestand bevat nu volledig alle af te drukken regels. Elke regel is hierbij voor annotaties (het aanbrengen van veranderingen) van regelnummers voorzien. Daarnaast bezit PAIS 2 ook afdrukroutines en routines voor bestandbehandeling, zoals bestandsonderhoud (File Maintenance).

De geproduceerde documenten bevatten per project indelingen, rangeringen, bezetting van rekken en uitgebreide overzichten van alle lijnensoorten, verbindingen en apparatuur.

De diverse technische en administratieve gegevens van de „output" uit PAIS 1 en PAIS 2 worden weer als basisgegevens gebruikt voor programma's, die enerzijds voor de produktie van het materiaal en de specifieke programmatuur van de telefooncentrales en anderzijds voor de administratie, statistiek en berichtgevingen zijn geschreven.

De samenstelling van de programmatuur geschiedt in de Programmatuurfabriek aan de hand van de gegevens in het Centrale Projectenbestand. Dit gehele proces wordt in vijf achtereenvolgende fasen

met behulp van twee PRX-processors uitgevoerd. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van referentie-bestanden, die standaardgegevens bevatten als bijvoorbeeld de beschikbare gerieven en bepaalde foutdiagnoses.

Tijdens de eerste en tevens voorbereidende fase worden door een extractie-routine de gegevens uit het Centrale Projectbestand gelicht en in een geschiktere vorm op een tabulatieband (tabulation tape) vastgelegd. Deze tabulatieband vormt de basis voor alle volgende fasen.

Tijdens de tweede fase wordt de centrale programmatuur gegenereerd, die bestaat uit de gegevens-structuur en een selectie-lijst. In de gegevens-structuur wordt het verband (links) vastgelegd tussen alle gegevens, die voor de beschouwde centrale van toepassing zijn. De selectie-lijst bevat de keuze uit beschikbare signaleringen, de gerieven voor de PTI en abonnée's enz. Uit de gegevens-structuur, de selectie-lijst en de referentie-bestanden vindt vervolgens de programma samenstelling (link-editing) plaats, waaruit de laadband resulteert.

In de derde fase wordt op een soortgelijke wijze een aangepast test-programma samengesteld. Vervolgens worden in de vierde fase alle gegevens geproduceerd, die tijdens bedrijf van de centrale kunnen worden gewijzigd; de zogenaamde soft-data. Hiertoe behoren bijvoorbeeld de gegevens over de verkeersdistributie in de centrale zelf.

In de laatste fase wordt de laadband en de soft-data aan het verkregen testprogramma onderworpen. Hierbij worden alle verwachte omstandigheden gesimuleerd, waarbij tevens wordt gecontroleerd of de centrale programmatuur het verwachte verkeer kan verwerken. Uiteindelijk wordt een kwaliteits-rapport samengesteld dat door het Projecten Bureau goedgekeurd moet worden.

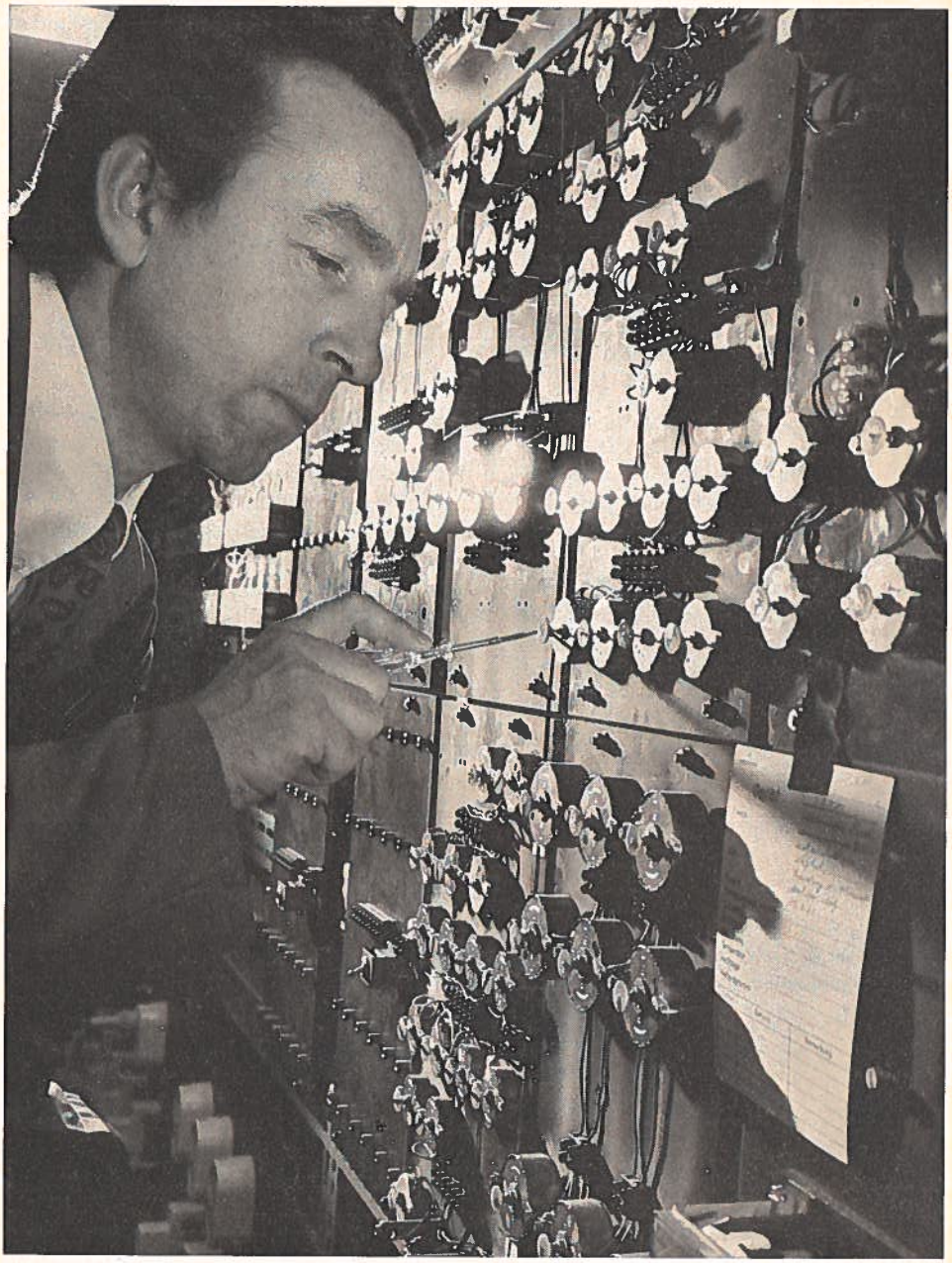
Eerste Joegoslavische Metaconta 10C telefooncentrale in gebruik

De eerste semi-electronische ITT Metaconta 10C telefooncentrale in Joegoslavië is door de PTT in Ljubljana in dienst gesteld. Deze middelgrote locale centrale met 4.000 lijnen is in Moste, een industriegebied van Ljubljana, geplaatst en betekent de introductie van electronische schakelingen voor telefonie in Joegoslavië.

Het Metaconta 10C-schakelsysteem met processorbesturing is ontwikkeld door Bell Telephone Manufacturing Company, een Belgische zusteronderneming van de Nederlandsche Standard Electric Mij. B.V. De centrale in Moste is gefabriceerd in een joint-venture van Bell Telephone en Iskra, een vooraanstaande Joegoslavische producent van electronische en electromechanische apparatuur.

De nieuwe centrale is de eerste van een serie van 15 locale en internationale centrales en interlocale/internationale centrales voor grensverkeer met een totale capaciteit van 240.000 lijnen.

6



Kleinsmotoren in een continuetest. Deze motoren worden toegepast bij schakelrelais en schakelklokken en bij een veelvoud van huishoudelijke apparatuur.

Willekeurig worden ze uit de lopende serieproduktie gehaald van het Zählerwerk van Siemens te Neurenberg en op en duurzaamheid getest onder extreme condities.

Enkele van deze motoren zijn al meer dan tien jaar in bedrijf in een continuetest.

Het is letterlijk een „test tot het einde" voor deze motoren: ze worden nooit uitgewisseld, maar blijven tot hun technische dood in de test.

SIEMENS BRACHT NIEUWE GENERATIE COMPONENTEN VOOR CENTRALE ANTENNE INRICHTINGEN MET VELE AANSLUITINGEN

Siemens introduceerde een nieuwe generatie componenten voor CAIN; een apparatenprogramma voor het bouwen van centrale antenne inrichtingen met vele duizenden aansluitpunten voor ontvangst en distributie van 12 en meer TV-programma's en voor FM-radiosignalen in Hifi-kwaliteit.

Het systeem voldoet volledig aan de eisen die aan netten van grote omvang nu en in de toekomst moeten worden gesteld, want het is niet alleen op de gebruikelijke ontvangst van TV- en radio-zenders maar ook op toevoer van aanvullende programma's uit lokale of regionale studio's afgestemd.

Voor het overbrengen van radio- en TV-programma's die ter plaatse kunnen worden ontvangen en van eventueel lokaal hieraan toe te voegen programma's aan vele duizenden woningen, is een uitgekiend kabelstelsel noodzakelijk. De hierin opgenomen versterkers voor het compenseren van de kabelverliezen moeten aan bijzondere strenge eisen voldoen.

De nieuwe Siemens GGA III bredebandversterkers zijn ontworpen voor een grote cascadeerbaarheid — d.w.z. dat een zeer groot aantal versterkers achter elkaar in het circuit kunnen worden opgenomen — en voor overdracht van een groot aantal FM radio- en TV-kanalen. Een geringe dempingsvervorming, een grote dynamiek en optimale aanpassing aan ingangs- en uitgangszijde van de versterkers zijn een garantie voor een goede overdracht van signalen over afstanden tot 25 kilometer.

Siemens GGA III versterkers kunnen in elke denkbare variatie en geheel aangepast aan de situatie ter plaatse worden samengesteld. In totaal zijn 15 actieve en 17 passieve, insteekbare modules beschikbaar. Daarmede kunnen aan iedere installatie-structuur aangepaste versterkerstations worden ingebouwd.

De versterkermodules hebben een versterking van 16, 19, 24 en 31 dB bij een maximaal toelaatbaar uitgangsniveau van 119 dB microvolt, gemeten volgens DIN45004.

Het ruisniveau van de versterkersmodules is beperkt tot 8 resp. 10 dB. Voor compensatie van dempingsvariaties in kabeltrajecten als gevolg van de temperatuur wordt een van een piloot-frequentie afhankelijke versterkingsregeling toegepast. Een instelschakeling geprogrammeerd op de frequentiekarakteristiek van de kabel, zorgt ervoor dat het pilootsignaal niet alleen de lineaire dempingsverandering, doch ook de verandering van de frequentiekarakteristiek van de kabeldemping compenseert. Men spreekt van een geprogrammeerde pilootregeling.

De versterkerstations kunnen ter plaatse op het lichtnet worden aangesloten of via de coaxkabel op afstand worden gevoed. De televoeding kan worden overgebracht via elk van de 4 uitgangen van de versterkers.

De modules van de versterkerstations zijn ondergebracht in een tegen klimaatinvloeden beschermd huis uit geperst aluminium.

Coaxiaal uitgevoerde connectors waarborgen in combinatie met de volkomen HF-dichte behuizing een goede beveiliging tegen in- en uitstraling van hoofdfrequent-energie.

Het GGA III programma omvat voorts aftak- en verdeelelementen voor montage binnenshuis, buiten en voor verlegging in de grond. De elementen hebben één, twee twee of vier aftakmogelijkheden en gestaffelde aansluit- en doorgangsdemping. De richtwerking en de hoge echodemping van de elementen waarborgen ook bij veelvuldig achter elkaar schakelen hiervan een onberispelijk functioneren van de installatie.

De aftakelelementen hebben in doorgangsrichting en ten dele ook in de aftakking omloopfilters voor televoeding. Alle armaturen zijn vanzelfsprekend hoogfreuent-dicht en voldoen zonder twijfel aan de ook hier te lange t.z.t. nog op te stellen eisen.

Alle GGA III componenten zijn voorzien van gestandaardiseerde coaxiale aansluitpunten voor reflexarme verbindingen met coaxkabels van het distributiestelsel en voldoen uiteraard aan de voorschriften TR 9026 voor CAIN opgesteld door de P.T.T.

Aan de GGA-eindversterkers in SICA-SET-uitvoering kunnen desgewenst AM-versterkers voor het overbrengen van signalen in het midden-, lange- en kortegolfgebied worden toegevoegd.

In dergelijke gevallen wordt per eindversterker een staaf-antenne bijgeplaatst.

WEET U . . .

ELEKTRONISCH GELASTE ZAAGBLADEN

— dat een Nederlandse firma zaagbladen voor machinezagen, die met een elektronenstraal in vacuüm zijn gelast, importeert?

Zoals bekend, kunnen met een elektronenstraal staalsoorten, met verschillende eigenschappen, aaneengelast worden. Daardoor is een combinatie mogelijk van een tandenrij van hoog gelegeerd snelstaal met een flexibele rug van gereedschapsstaal (chroom-molybdeen-vanadiumstaal).

De aldus vervaardigde zaagbladen zijn voor hogere snelheden geschikt dan de bestaande. Het risico van bladbreuk of versplintering is bovendien kleiner.

POLSHORLOGE MET REKENINSTRUMENT

— dat een Zwitserse onderneming een polshorloge in de handel brengt dat van een bijzondere conceptie is?

Het blokje combineert de tijdaanwijzing namelijk met een veelzijdig rekeninstrument, bestaande uit twee logaritmisch ingedeelde schalen op een binnenste, vaste en een buitenste draaibare ring.

Met deze „rekenliniaal" kunnen diverse rekenkundige bewerkingen worden uitgevoerd met een foutenpercentage van ongeveer 1%.

ISOLATIEMETER

— dat er een isolatiemeetinstrument op de markt verscheen waarmee snel isolatieweerstanden aan elektrische motoren en apparaten, aan stuur- en schakelkasten, aan netleidingen en kabels kunnen worden bepaald?

Het toestel wordt in 5 uitvoeringen geleverd welke variëren wat betreft grootte van de proefgelijkspanning (100 tot 1000 V) en het isolatiemeetbereik (tussen 20 en 2000 megohm). Bovendien kunnen met de meter ook wisselspanningen tot 300 V worden gemeten. Het meetproces wordt met een druk op de knop in werking gesteld; de isolatiemeting kan met één hand worden uitgevoerd.

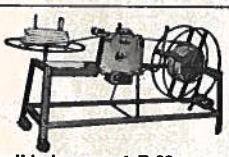
(Bron: V & A)

overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø

handmeetapparaat
van 5—50 mm ø

meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø

afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

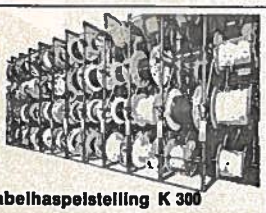
meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

over-wikkel-machines

TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton

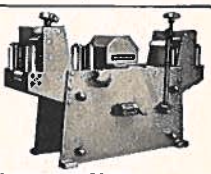
hydr. vijzels
mech. vijzels

meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300

terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur

voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454